

This Page Is Inserted by IFW Operations
and is not a part of the Official Record

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images may include (but are not limited to):

- BLACK BORDERS
- TEXT CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- FADED TEXT
- ILLEGIBLE TEXT
- SKEWED/SLANTED IMAGES
- COLORED PHOTOS
- BLACK OR VERY BLACK AND WHITE DARK PHOTOS
- GRAY SCALE DOCUMENTS

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

**As rescanning documents *will not* correct images,
please do not report the images to the
Image Problems Mailbox.**



PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11) Publication number: **06267855 A**(43) Date of publication of application: **22.09.94**

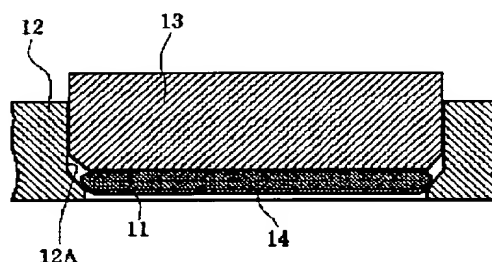
(51) Int. Cl.

H01L 21/205(21) Application number: **05080273**(71) Applicant: **TOKUYAMA CERAMICS KK**(22) Date of filing: **16.03.93**(72) Inventor: **SUZUKI KAZUYA**(54) **APPARATUS FOR MANUFACTURING VAPOR GROWTH FILM**

(57) Abstract:

PURPOSE: To obtain a vapor growth apparatus wherein foreign matters are hard to enter the vapor growth surface of a substrate, by arranging the substrate in a manner in which the vapor growth surface for forming a vapor growth film faces downward, in an apparatus for manufacturing a vapor growth film on the surface of a substrate.

CONSTITUTION: A substrate 11 is inserted into a substrate retaining part 12A of a susceptor 12 from the upper surface, and retained in a manner in which the vapor growth surface faces downward. The shape of a disc type protective body 13 corresponds almost with the shape of the substrate retaining part 12A, and the retainer 13 is inserted into the substrate retaining part 12A from the upper side. The disc type protective body 13 is arranged on the substrate 11, and stably retains the substrate 11 on the susceptor 12. The rear of the substrate 11 is protected by the disc type protective body 13. After the vapor growth surface of the substrate 11 is heated with a heat source, material gas is sent over the vapor growth surface, silicon atoms are deposited by chemical reaction, and a vapor growth film 14 is formed.



PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 06-267855

(43)Date of publication of application : 22.09.1994

(51)Int.Cl.

H01L 21/205

(21)Application number : 05-080273

(71)Applicant : TOKUYAMA CERAMICS KK

(22)Date of filing : 16.03.1993

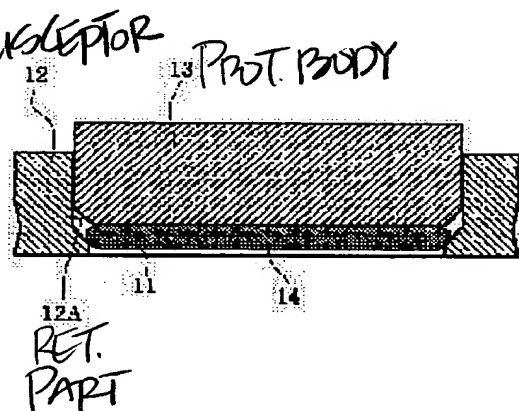
(72)Inventor : SUZUKI KAZUYA

(54) APPARATUS FOR MANUFACTURING VAPOR GROWTH FILM

(57)Abstract:

PURPOSE: To obtain a vapor growth apparatus wherein foreign matters are hard to enter the vapor growth surface of a substrate, by arranging the substrate in a manner in which the vapor growth surface for forming a vapor growth film faces downward, in an apparatus for manufacturing a vapor growth film on the surface of a substrate.

CONSTITUTION: A substrate 11 is inserted into a substrate retaining part 12A of a susceptor 12 from the upper surface, and retained in a manner in which the vapor growth surface faces downward. The shape of a disc type protective body 13 corresponds almost with the shape of the substrate retaining part 12A, and the retainer 13 is inserted into the substrate retaining part 12A from the upper side. The disc type protective body 13 is arranged on the substrate 11, and stably retains the substrate 11 on the susceptor 12. The rear of the substrate 11 is protected by the disc type protective body 13. After the vapor growth surface of the substrate 11 is heated with a heat source, material gas is sent over the vapor growth surface, silicon atoms are deposited by chemical reaction, and a vapor growth film 14 is formed.



LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

16.08.1999

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

Y1-2
A3-4

(19)日本国特許庁 (J P)

(12) 公 開 特 許 公 報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開平6-267855

(43)公開日 平成 6 年(1994) 9 月22日

(51)Int.Cl.⁵

H 0 1 L 21/205

識別記号

庁内整理番号

F I

技術表示箇所

審査請求 未請求 請求項の数 1 F D (全 7 頁)

(21)出願番号 特願平5-80273

(22)出願日 平成 5 年(1993) 3 月16日

(71)出願人 592104944

徳山セラミックス株式会社

山口県徳山市大字徳山字江口開作8231番地
5

(72)発明者 鈴木 一也

山口県徳山市大字徳山字江口開作8231- 5
徳山セラミックス株式会社内

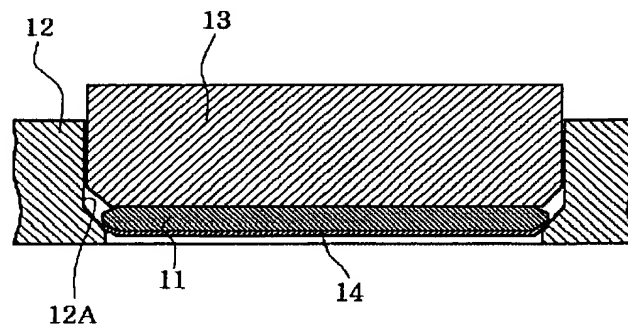
(74)代理人 弁理士 田辺 徹

(54)【発明の名称】 気相成長膜の製造装置

(57)【要約】

【目的】 基板の気相成長面に異物が混入しにくくする。

【構成】 基板の表面に気相成長膜を製造する装置において、気相成長膜を形成する気相成長面が下向きとなるように基板を配置することを特徴とする気相成長膜の製造装置。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 基板の表面に気相成長膜を製造する装置において、気相成長膜を形成する気相成長面が下向きとなるように基板を配置することを特徴とする気相成長膜の製造装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【産業上の利用分野】 この発明はシリコン気相成長膜その他の気相成長膜の製造装置（以下、気相成長装置という）に関するものである。

【0002】

【従来の技術】 図7を参照して、シリコン気相成長膜の生成の原理について説明する。

【0003】 予め加熱されたシリコン・ウェハ1（半導体基板の1例）上で四塩化珪素（ SiCl_4 ）と水素（ H_2 ）の混合ガスを加熱し、化学反応により四塩化珪素を分解させてシリコン・ウェハ1の表面（以下、気相成長面という）上にシリコン（ Si ）の結晶層を生成させる。原料ガスとしては四塩化珪素の他に、トリクロールシラン（ SiHCl_3 ）、ジクロールシラン（ SiH_2Cl_2 ）、モノシラン（ SiH_4 ）などが用いられる。

【0004】 図8、図9、図10および図11は、それぞれ従来の気相成長装置を示す。

【0005】 まず、図8を参照して、従来の水平炉芯管型の気相成長装置を説明する。この気相成長装置は、サセプター22、水冷コイル23、炉芯管24を備えている。基板21（典型的にはシリコン・ウェハ）は、気相成長面を上向きにしてサセプター22に搭載される。サセプター22は、カーボン材を用いて形成された長方形の角板である。水冷コイル23には高周波電流が通電される。炉芯管24は、石英ガラスを用いて形成されており、断面形状が円形又は長方形状である。原料ガス25は、矢印に沿って流れるようになっている。

【0006】 図8の気相成長装置を用いた気相成長膜の形成について説明する。所定数の基板21をサセプター22の所定位置に配置した後、それらを炉芯管24内にセットする。そして、水冷コイル23に高周波電流を通電させて、サセプター22内に誘導電流を励起する。それによって、サセプター22は内部抵抗により発熱昇温し、基板21を加熱する。この状態で炉芯管24内に原料ガス25を送ると、気相成長が開始され、基板21の気相成長面上に気相成長膜が生成する。

【0007】 次に、図9を参照して、従来の円形状配列の縦軸回転型の気相成長装置について説明する。

【0008】 図9の気相成長装置は、サセプター32、水冷コイル33、コイル・カバー34A、ベルジャー34B、回転軸35、装置架台36、ノズル37を備えている。シリコン・ウェハなどの基板31は、気相成長面を上向きにしてサセプター32に搭載される。サセプター32は、カーボン材を用いて形成された円板である。

水冷コイル33には高周波電流が通電される。コイル・カバー34Aは、石英ガラスを用いて形成されている。ベルジャー34Bは、石英ガラスを用いて形成された蓋体である。サセプター32は、回転軸35に着脱自在に設けられている。回転軸35は、その軸線35Aを回転中心として装置架台36に回転自在に設けられている。ノズル37は、石英ガラスを用いて造られており、回転軸35の軸線35Aに設けられている。排気孔38は、装置架台36に設けられており、ベルジャー34B内のガスを排気できるようになっている。原料ガス39は、ノズル37を通してベルジャー34B内に供給され、破線の矢印に沿って流れるようになっている。

【0009】 この円形状配列の縦軸回転型の気相成長装置を用いた気相成長膜の形成について説明する。所定数の基板31をサセプター32上に円形状に配置する。そして、サセプター32を回転軸35によって回転する。この状態で、前述の水平炉芯管型の気相成長装置と同様にして気相成長膜を形成する。

【0010】 次に、図10を参照して、従来の筒状配列の縦軸回転型の気相成長装置について説明する。

【0011】 図10の気相成長装置は、サセプター42A、支持体42B、赤外線加熱ヒーター43、ベルジャー44、回転軸45、装置架台46、ノズル47を備えている。シリコン・ウェハなどの基板41は、サセプター42Aに搭載される。サセプター42Aは、カーボン材を用いて形成された長方形の角板である。支持体42Bは、所定数のサセプター42Aを上向きの多角錐台に保持する。赤外線加熱ヒーター43は、熱源である。ベルジャー44は、石英ガラスを用いて形成された蓋体であり、外気を遮断する。サセプター支持体42Bは、回転軸45に固定されている。回転軸45は、その軸線45Aを回転中心として装置架台46に回転自在に設けられている。ノズル47は、石英ガラスを用いて造られていて、装置架台46に設けられている。排気孔48は、ベルジャー44に設けられており、ベルジャー44内のガスを排気できるようになっている。原料ガス49は、ノズル47を通してベルジャー44内に供給され、破線の矢印に沿って流れるようになっている。

【0012】 図10の気相成長装置を用いた気相成長膜の形成について説明する。

【0013】 所定数の基板41がそれぞれ複数個のサセプター42Aに配置され、それらのサセプター42Aが支持体42Bに配列される。基板41の気相成長面は、それぞれ斜め上向きになっている。回転軸45を回転させ、赤外線加熱ヒーター43によって基板41を加熱する。原料ガス49を基板41の気相成長面上に供給して、そこに気相成長膜を形成する。

【0014】 次に、図11を参照して、従来の単数個の基板を回転中心軸線上で回転させる縦軸回転型の気相成長装置について説明する。

【0015】図11の気相成長装置は、サセプター52、ヒーター53、ベルジャー54、回転軸55、装置架台56、ノズル57を備えている。基板51は、気相成長面を上向きにしてサセプター52に搭載される。サセプター52は、カーボン材を用いて形成された円板である。ヒーター53は、熱源である。ベルジャー54は、石英ガラスを用いて形成された蓋体であり、外気を遮断するように装置架台56に設けられている。サセプター52は、回転軸55に着脱自在に設けられている。回転軸55は、その軸線55Aを回転中心として装置架台56に回転自在に設けられている。ノズル57は、石英ガラスを用いて造られており、装置架台56に設けられている。排気孔58は、装置架台56に設けられている。原料ガス59は、ノズルを通してベルジャー54内に供給され破線の矢印に沿って流れるようになっている。

【0016】図11の気相成長装置を用いた気相成長膜の形成について説明する。

【0017】基板51がサセプター52に配置され、それらが回転軸55の軸線55Aを中心として回転する。基板51は、軸線55A上にありヒーター53によって加熱される。原料ガス59を基板51の気相成長面上に供給して、そこに気相成長膜を形成する。

【0018】

【発明が解決しようとする課題】前述の図8、図9、図10および図11に示す従来の気相成長装置においては、いずれも基板の気相成長面が上向きになっており、原料ガスがその上方に供給される。基板およびサセプターの上面で加熱された原料ガスは化学反応によりシリコンを析出し、基板の気相成長面上に気相成長膜を形成するが、その一部は対流により上昇し、基板の上方に位置する炉芯管やベルジャーなどの表面にシリコンを析出させる。このシリコン（以下、上方堆積物という）が堆積したのち脱落し、下方に向う気流によって基板上に落下する。この落下したシリコン粒子は、気相成長膜の欠陥となったり、気相成長膜上の付着物となったりして、基板を不良品たらしめる原因となる。

【0019】なお、前述の図10に示す筒状配列の気相成長装置においては、基板が垂直に近い傾斜状態に配置されているので、図8、9、11の水平上向きに配置される場合と比較して、前述の欠陥の発生は若干緩和されるが、依然としてシリコンの上方堆積物の発生を防ぐことができないので、前述の欠陥の発生を完全に防止することはできない。

【0020】更に、従来の気相成長装置においては、基板の気相成長面に析出したシリコンの一部が対流によって運び去られるため、気相成長膜の生成速度が低下し、原料ガスの効率も悪化するという欠点がある。

【0021】そこで、本発明の目的は、基板の気相成長面に異物が混入しにくい気相成長装置を提供することで

ある。

【0022】

【課題を解決するための手段】本発明は、前述の課題を解決するために、基板の表面に気相成長膜を製造する装置において、気相成長膜を形成する気相成長面が下向きとなるように基板を配置することを特徴とする気相成長膜の製造装置を要旨としている。

【0023】

【実施例】

10 第1実施例

図1と図2を参照して、本発明の第1実施例による気相成長装置の原理を説明する。

【0024】この気相成長装置は、サセプター12を備えている。サセプター12には、所定数の基板保持部12Aが設けられている。それらの基板保持部12Aは、サセプター12の上面から下面まで形成した段付きの貫通穴である。図1には、このサセプター12の1つの基板保持部12Aの付近のみが示されており、その他の部分は省略されている。基板保持部12Aの寸法は、サセプター12の下面付近を除いて基板11の寸法より少し大きくなっていて、サセプター12の下面付近で基板11の寸法より小さくなっている。基板11は、サセプター12の基板保持部12Aに上面側から挿入され、気相成長面を下向きにして保持されている。円板状の保護体13の形状は、基板保持部12Aの形状にほぼ対応しており、上側から基板保持部12Aに挿入される。基板11の上部に円板状の保護体13を配置して、それによって基板11をサセプター12に安定的に保持し、かつ円板状の保護体13によって基板11の裏面を保護する。そして、基板11の気相成長面を熱源（図示せず）により加熱した後、この気相成長面上に原料ガスを送り、化学反応によりシリコン原子を析出して気相成長膜14を形成する。熱源や原料ガスなどは従来のものを採用できる。

【0025】また、基板11の気相成長面を水平下向きに配置するのではなく、図2に示すように、基板11の気相成長面を水平面に対し 90° 以下の傾斜角度Hだけ傾斜させて斜め下向きに配置してもよい。

【0026】要するに、本発明においては、傾斜角度Hが 0° から 90° の間で基板の気相成長面が下向きになっているのである。なお、本発明において特有の効果により顕著に得られる範囲は、傾斜角度Hが 0° から 45° までの範囲である。

【0027】第2実施例

図3および図4を参照して、本発明の第2実施例による水平炉芯管型の気相成長装置について説明する。なお、図4は図3の側面図である。

【0028】この気相成長装置は、サセプター62、赤外線加熱ヒーター63、円板状の保護体64、炉芯管65を備えている。サセプター62は、カーボン材を用い

て形成された長方形の角板であり、断面がコの字型になっている。サセプター62には、所定数の基板保持部67が1列に並んで設けられている。それらの基板保持部67は、第1実施例と同様に段付きの貫通孔である。基板61は、気相成長面を下向きにしてサセプター62の基板保持部67に配置される。赤外線加熱ヒーター63は熱源であり、炉芯管65の下側に配置されている。なお、ヒーター63は、図3においては図示が省略されている。第1実施例と同様に、円板状の保護体64によって基板61をサセプター62に安定的に固定し、かつ基板61の裏面を保護する。円板状の保護体64は、カーボン材を用いて形成されている。炉芯管65は、石英ガラスを用いて形成されていて、断面形状が円形又は長方形形状である。原料ガス66は、図3に示す破線の矢印に沿って流れ、基板61の気相成長面上に供給される。

【0029】図3～4の気相成長装置を用いた気相成長膜の形成について説明する。

【0030】所定数の基板61を、サセプター62の基板保持部67に配置し、円板状の保護体64を装着した後、それらを炉芯管65内にセットする。そして、赤外線加熱ヒーター63により基板61を加熱した後、炉芯管65内に原料ガス66を送る。それによって、基板61の気相成長面で気相成長が開始し、そこに気相成長膜が形成される。

【0031】第3実施例

図5を参照して、本発明の第3実施例による高周波加熱を用いた円形状配列の縦軸回転型の気相成長装置について説明する。

【0032】この気相成長装置は、サセプター72A、円板状保護体72B、帽子状体72C、水冷コイル73A、発熱体73B、コイル・カバー74A、ベルジャー74B、回転軸75、装置架台76、ノズル77を備えている。

【0033】サセプター72Aには、所定数の基板保持部72Cが、回転軸75の軸線75Aを中心とする円形状に設けられている。それらの基板保持部72Cは、前述の第1実施例と同様に段付き孔である。基板71は、気相成長面を下向きにしてサセプター72Aの基板保持部72Cに配置される。サセプター72Aは、カーボン材を用いて形成された円板である。第1実施例と同様に、円板状保護体72Bによって、基板71をサセプター72Aに安定的に固定し、かつ基板71の裏面を保護する。円板状保護体72Bは、カーボン材を用いて形成されている。帽子状体72Cによって、原料ガス79を基板71の気相成長面上にガイドする。帽子状体72Cは、カーボン材、石英ガラス等を用いて形成されている。水冷コイル73Aには、高周波電流が通電される。発熱体73Bは、カーボン材を用いて形成されていて、サセプター72Aの下方に配置されている。コイル・カバー74Aは、石英ガラスを用いて形成されている。ベ

ルジャー74Bは、石英ガラスを用いて形成された蓋体であり、外気を遮断するように装置架台76に設けられている。サセプター72Aは、回転軸75に着脱自在に設けられている。回転軸75は、その軸線75Aを回転中心として装置架台76に回転自在に設けられている。ノズル77は、石英ガラスを用いて造られており、回転軸75の軸線75A上に設けられている。排気孔78は、装置架台76に設けられ、ベルジャー74B内のガスを排気できるようになっている。原料ガス79は、ノズル77を通して帽子状体72C内に供給され、サセプター72Aと発熱体73Bの間を破線の矢印に沿って流れるようになっている。

【0034】図5の気相成長装置を用いた気相成長膜の形成について説明する。所定数の基板71がサセプター72Aに円形状に配置される。サセプター72Aが回転軸75によって回転する。水冷コイル73Aに高周波電流が通電される。それによって、発熱体73Bが発熱し、基板71を加熱する。基板71の気相成長面上に原料ガス79を供給して気相成長膜を形成する。

【0035】第4実施例

図6を参照して、本発明の第4実施例による赤外線加熱ヒーターを用いた円形状配列の縦軸回転型の気相成長装置について説明する。

【0036】この気相成長装置は、サセプター82A、円板状の保護体82B、帽子状体82C、水冷コイル83A、発熱体83B、コイル・カバー84A、ベルジャー84B、回転軸85、装置架台86、ノズル87を備えている。

【0037】前述の第3実施例と同様に、サセプター82Aには、所定数の基板保持部82Cが設けられている。基板81は、気相成長面を下向きにしてサセプター82Aの基板保持部82Cに保持される。サセプター82Aは、カーボン材を用いて形成された円板である。前述の第1実施例と同様に、円板状の保護体82Bによって基板81をサセプター82Aに安定的に固定し、かつ裏面を保護する。円板状の保護体82Bは、カーボン材を用いて形成されている。帽子状体82Cは、原料ガス89を基板81の気相成長面にガイドするようになっている。カーボン材、石英ガラス等を用いて形成されている。赤外線加熱ヒーター83は熱源であり、サセプター82Aの下方に配置されている。ヒーター・カバー84Aは、石英ガラスを用いて形成されている。ベルジャー84Bは、石英ガラスを用いて形成されていて、外気を遮断するように装置架台86に設けられている。サセプター82Aは、回転軸85に着脱自在に設けられている。回転軸85は、その軸線85Aを回転中心として装置架台86に回転自在に設けられている。ノズル87は、石英ガラスを用いて造られており、軸線85A上に設けられている。排気孔88は、装置架台86に設けられている。原料ガス89は、ノズル87を通して帽子状

体82C内に供給され、破線の矢印に沿って流れるようになっている。

【0038】図6の気相成長装置を用いた気相成長層の形成について説明する。

【0039】所定数の基板81がサセプター82Aに円形状に配置される。サセプター82Aが回転軸85によって回転する。ヒーター83によって基板81を加熱する。原料ガス89を基板81の気相成長面上に供給して気相成長膜を形成する。

【0040】本発明は、以上説明した実施例に限定されるものではない。シリコン気相成長膜の形成に限らず、その他の層間膜や表面保護膜を形成する気相成長装置にも適用される。例えば、フォスフィン、ジボランを原料ガスとして用いてSiH₄とO₂の化学反応によりSiO₂膜を形成する常圧CVD装置にも適用される。この場合も、基板の気相成長面を下向きにした状態でSiO₂膜を形成すればよい。

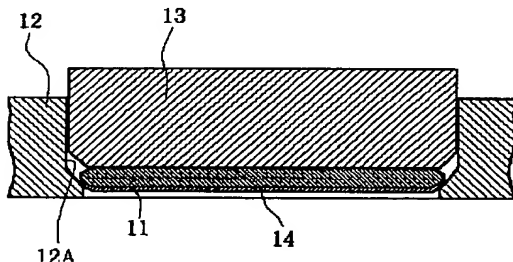
【0041】また、基板は、シリコン・ウエハに限らず、その他の材質のものを採用できる。

【0042】

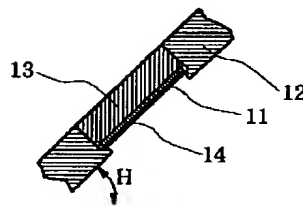
【発明の効果】本発明は、基板の気相成長面が下向きとなっているので、装置内で別個に精製されたシリコン粒子その他の異物が基板の気相成長面に落下したり付着することがなく、良質な気相成長膜が得られる。

【0043】しかも、気相成長面が下向きで加熱されるので、基板の下方に供給された原料ガスがこの熱によって加熱されて反応する。そのため、原料ガスの対流の発生を防止する効果が生じる。それによって、装置内でシリコン粒子その他の異物が浮遊したり、流動したりして気相成長面に付着することが起こりにくく、良質な気相成長膜が得られる。

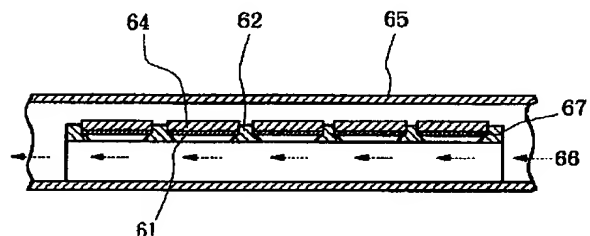
【図1】



【図2】



【図3】



* 【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の第1実施例による気相成長装置のサセプターの基板保持部付近を示す断面図。

【図2】図1に示したサセプターに保持された基板の気相成長面と水平面との角度を示す説明図。

【図3】本発明の第2実施例による水平炉芯管型の気相成長装置を示す断面図。

【図4】図3に示した気相成長装置の長手方向に垂直な方向の断面図。

10 【図5】本発明の第3実施例による高周波加熱を用いた円形状配列の縦軸回転型の気相成長装置を示す断面図。

【図6】本発明の第4実施例による赤外線ヒーターを用いた円形状配列の縦軸回転型の気相成長装置を示す断面図。

【図7】シリコン気相成長層の生成を説明するための説明図。

【図8】従来の水平炉芯管型の気相成長装置を示す断面図。

20 【図9】従来の円形状配列の縦軸回転型の気相成長装置を示す断面図。

【図10】従来の円筒状配列の縦軸回転型の気相成長装置を示す断面図。

【図11】従来の基板を回転中心上で回転させる縦軸回転型の気相成長装置を示す断面図。

【符号の説明】

11 基板

12 サセプター

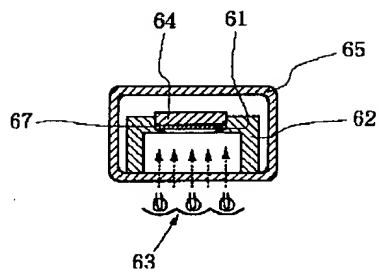
13 円板状保護体

14 気相成長膜

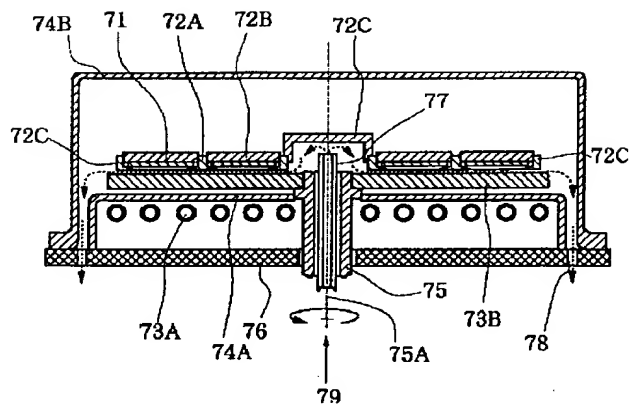
30 H 基板の気相成長面と水平面のなす角度

*

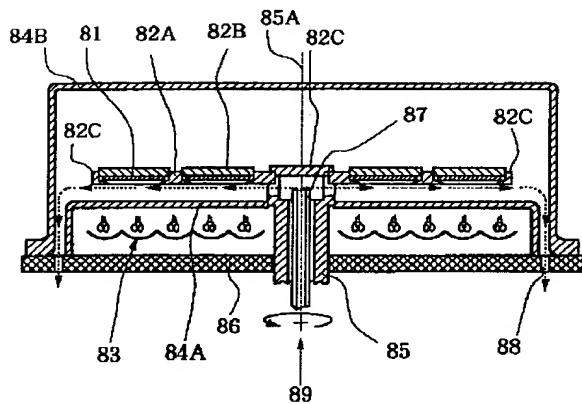
【図4】



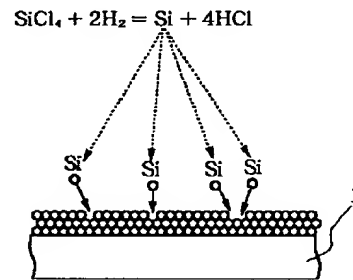
【図5】



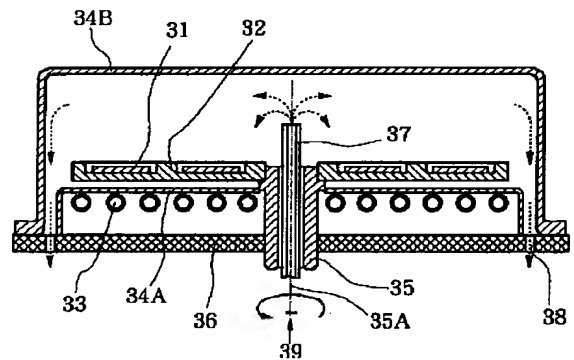
【図6】



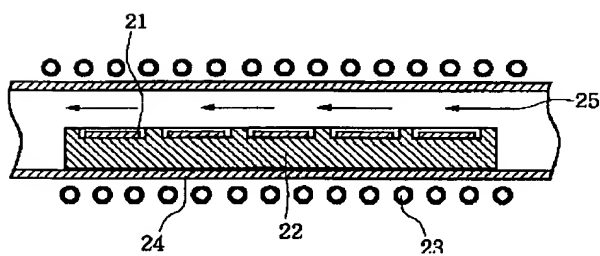
【図7】



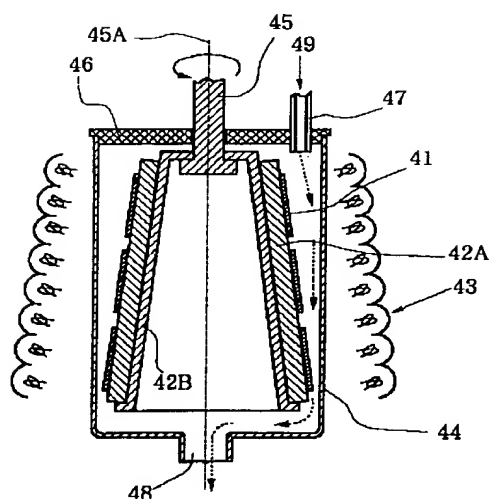
【図9】



【図8】



【図10】



【図11】

